

⑤

Int. Cl. 2:

B 05 D 5/12

① **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

B 05 D 7/26

H 01 B 5/14

H 01 B 17/64

H 05 B 3/26

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 28 42 519 A 1

⑩

Offenlegungsschrift 28 42 519

⑪

Aktenzeichen:

P 28 42 519.6

⑫

Anmeldetag:

29. 9. 78

⑬

Offenlegungstag:

17. 4. 80

⑭

Unionspriorität:

⑮ ⑯ ⑰

⑱

Bezeichnung:

Verfahren zur Herstellung eines elektrisch leitenden Belages auf einem mindestens oberflächlich isolierenden Körper und mit einem nach diesem Verfahren hergestellten leitenden Belag versehener Körper

⑲

Anmelder:

Deutsch-Kanadische Grundstücksgesellschaft mbH Canespa KG,
3005 Hemmingen

⑳

Erfinder:

Heise, Ernst, 1000 Berlin

DE 28 42 519 A 1

Patentansprüche

- 1) Zur Herstellung eines elektrisch leitenden Belages auf einem mindestens oberflächlich isolierenden Körper dienendes Verfahren, bei welchem auf die Körperoberfläche eine Dispersion von Leiterpartikeln und einer Trägermittelflüssigkeit aufgetragen und zur Trocknung gebracht wird, dadurch gekennzeichnet, daß als Trägerflüssigkeit eine Lösung eines Thermoplast- und/oder Duroplastkunststoffes in einem Lösungsmittel verwendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Vorbereitung der Dispersion zunächst die Leiterpartikel in dem Lösungsmittel dispergiert und in dieser Dispersion der Kunststoff gelöst wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Vorbereitung der Dispersion zunächst der Kunststoff in dem Lösungsmittel gelöst wird und in der Lösung dann die Leiterpartikel dispergiert werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrisch leitende Belag in mehreren Schichten aufgetragen wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dispersion durch Spritzen oder Streichen oder Tauchen oder Tränken oder Aufrollen aufgetragen wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Auftragen der Dispersion der Körper mit einer Isolierschicht oder Trennschicht versehen wird, letztere gegenüber dem Lösungsmittel beständig ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß der Körper vor oder nach dem Aufbringen des elektrisch leitenden Belages mit Elektroden in Gestalt von hochleitfähigen Belagstreifen oder Leiterstreifen versehen wird, zwischen welchen der elektrisch leitende Belag angeordnet wird bzw. angeordnet ist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß Leiterpartikel aus Ruß oder Graphit oder Halbleitermaterial verwendet werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Lösungsmittel Methylenchlorid oder Trichloräthylen verwendet wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß als Kunststoff Polystyrol oder Polytetrafluoräthylen oder Polyester verwendet wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Trocknung des elektrisch leitenden Belages zur Entfernung des Lösungsmittels mittels den Belag durchfließenden elektrischen Stromes gefördert wird.

12. Plattenförmiges oder schalenförmiges elektrisches Flächenelement, dessen Heizleiterbelag nach dem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 hergestellt ist.

13. Plattenförmiger oder schalenförmiger Körper mit einem Leiterbelag, welcher nach dem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 oder 8 bis 11 hergestellt ist.

DORNER & HUFNAGEL
PATENTANWÄLTELANDWEHRSTR. 37 8000 MÜNCHEN 2
TEL. 089 / 53 67 34

München, den 25. Sept. 1978 /Wtl.

Anwaltsaktenz.: 215 - Pat. 6

Deutsch-Kanadische Grundstücksgesellschaft mbH CANESPA KG,
Gutenbergstrasse 13, 3005 Hemmingen 1

Verfahren zur Herstellung eines elektrisch leitenden Belages auf
einem mindestens oberflächlich isolierenden Körper und mit einem
nach diesem Verfahren hergestellten leitenden Belag versehener
Körper

Die Erfindung bezieht sich auf ein zur Herstellung eines elektrisch leitenden Belages auf einem mindestens oberflächlich isolierenden Körper dienendes Verfahren, bei welchem auf die Körperoberfläche eine Dispersion von Leiterpartikeln und einer Trägermittelflüssigkeit aufgetragen und zur Trocknung gebracht wird. Auch bezieht sich die Erfindung auf einen Körper, welcher einen nach diesem Verfahren hergestellten, elektrisch leitenden Belag aufweist.

Verfahren der soeben kurz beschriebenen, allgemeinen Art sind aus der deutschen Patentschrift 2 151 626 bekannt.

Bei dem an sich sehr vorteilhaften Verfahren nach dem Stande

der Technik tritt mitunter die Schwierigkeit auf, daß die Dispersion aus Leiterpartikeln und der Trägerflüssigkeit nicht beständig ist, da als Trägerflüssigkeit wiederum eine Dispersion, nämlich eine wässrige Kunstharzdispersion verwendet wird. Außerdem müssen nach dem bekannten Verfahren aufgetragene, leitende Beläge zur Trocknung erhitzt oder gebacken werden und benötigen eine vergleichsweise lange Trocknungszeit, was die Herstellung komplizieren und verteuern kann, insbesondere dann, wenn eine größere Dicke der Beläge gewünscht wird. Schließlich kann es vorkommen, daß die bekannten Beläge hart oder spröde werden und eine schlechte Haftfähigkeit gegenüber ihrer Unterlage besitzen. Dies führt, wenn ein elektrischer Strom durch die Beläge geführt werden soll, zu heißen Stellen wegen örtlicher Querschnittseinschnürungen durch Risse.

Durch die Erfindung soll die Aufgabe gelöst werden, ein Verfahren zur Herstellung eines elektrisch leitenden Belages auf einem mindestens oberflächlich isolierenden Körper so auszugestalten, daß ohne besondere Vorrichtungen auch Leitbeläge größerer Dicke unter Verwendung einer beständigen Leiterpartikeldispersion gebildet werden können, wobei die Herstellungszeit gegenüber den Verhältnissen bei bekannten Herstellungsverfahren stark verringert ist.

Es sei hier ausdrücklich erwähnt, daß das Anwendungsgebiet der Erfindung die Herstellung verhältnismäßig ausgedehnter Körper, beispielsweise die Herstellung von Heizelementen für die Raumheizung oder von Abschirmschalen oder Antennenschalen oder dergleichen ist, so daß eine Verkürzung der Herstellungsdauer in der Serienfertigung zu einer Verringerung des Raumbedarfes führt.

Die angegebene Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß als Trägermittelflüssigkeit eine Lösung eines Thermoplast- und/oder Duroplastkunststoffes in einem Lösungsmittel verwendet wird.

Zur Vorbereitung der Dispersion können zunächst die Leiterpar-

tikel in dem Lösungsmittel dispergiert werden und in dieser Dispersion wird dann der Kunststoff gelöst. Es ist jedoch auch möglich, zur Vorbereitung der Dispersion zunächst den Kunststoff in dem Lösungsmittel zu lösen und in der Lösung dann die Leiterpartikel zu dispergieren.

Es zeigt sich, daß das Lösungsmittel nach Auftragen des Belages außerordentlich rasch verdampft, auch wenn verhältnismäßig dicke Beläge hergestellt werden, wobei solche Beläge gut durchtrocknen, ohne daß die Trocknungszeit durch eine sogenannte Hautbildung unzuträglich verlängert wird. Nach dem Verdampfen des Lösungsmittels bleibt der leitende Belag gut haftend auf dem betreffenden Körper zurück und enthält durch den Thermoplastkunststoff oder Duroplastkunststoff miteinander verklebte oder in diesem Kunststoff gehaltene Leiterpartikel in hochgleichmäßiger Verteilung.

Soll der elektrisch leitende Belag ein Flächenheizbelag sein, so wird als Thermoplastkunststoff oder Duroplastkunststoff selbstverständlich ein Material gewählt, das bei den zu erwartenden Betriebstemperaturen beständig ist. Eine beginnende Erweichung eines Thermoplastkunststoff-Matrixbelages ist durchaus erwünscht, da etwa auftretende Wärmedehnungen ausgeglichen und thermische Spannungen vermieden werden können.

Im übrigen sei bezüglich weiterer, vorteilhafter Merkmale des hier vorgeschlagenen Verfahrens bzw. eines danach hergestellten elektrisch leitenden Belages auf die anliegenden Ansprüche verwiesen, deren Inhalt hierdurch ausdrücklich zum Bestandteil der Beschreibung gemacht wird, ohne den Wortlaut an dieser Stelle zu wiederholen, um die Beschreibung zu verkürzen und zu vereinfachen.

Nachfolgend werden einige praktische Ausführungsbeispiele beschrieben.

Beispiel I

Bei der Herstellung eines tafelförmigen oder plattenförmigen Flächenheizelementes verfährt man zweckmäßig folgendermaßen: Auf einer Metalltafel oder Metallplatte, welche mit einer isolierenden Emailleschicht versehen ist, werden mit einem Klebelag versehene Metallstreifen als Anschlußelektroden im Abstand von einander parallel laufend befestigt und mit Anschlußleitungen in Verbindung gebracht, die an den Metallstreifen festgelötet werden. Unter Verwendung einer entsprechend geformten Maske wird dann der elektrisch leitende Belag als Heizleiterbelag aufgespritzt. Das mittels einer Spritzeinrichtung aufgetragene Material ist eine Dispersion aus Leiterpartikeln in Form von Graphit und einer Methylenchlorid-Polystyrol-Lösung. Bei der Vorbereitung der Suspension wird zunächst das Polystyrol im Methylenchlorid gelöst und dann das Graphit in der Flüssigkeit dispergiert.

Man läßt nun den hergestellten Belag trocknen, was innerhalb weniger Minuten geschieht. Sodann wird eine Isolationsschicht in Form einer Polyurethan-Schaumstoffschicht aufgebracht, um eine bevorzugte Wärmeabgabe an der Metallplattenoberfläche zu erhalten. Es sei erwähnt, daß der elektrisch leitende Belag in mehreren Schichten aufeinanderfolgend aufgebracht werden kann, da der Lösungsmittelgehalt der verwendeten Dispersion die jeweils darunterliegende, bereits getrocknete Belagschicht anlöst und dadurch zu einer innigen Verbindung zwischen den Schichten führt. Auch können Teile eines bereits gebildeten Belages zur Justierung des elektrischen Widerstandes oder zur Erzielung einer bestimmten Energieverteilung auf der mit dem Belag versehenen Oberfläche unter Verwendung des Lösungsmittels wieder entfernt werden.

In Abwandlung des soeben beschriebenen Ausführungsbeispiels kann statt Graphit auch Ruß in feiner Verteilung verarbeitet werden.

In weiterer Abwandlung kann der Belag aufgestrichen oder aufgerollt oder durch Tauchung oder Tränkung gebildet werden. In jedem Falle zeichnet sich der Belag aufgrund der hohen Beständigkeit der verarbeiteten Dispersion durch gleichförmige Verteilung der Leiterpartikel und gute Abriebfestigkeit aus. Der Belag ist wasserabweisend und durch eine gute Haftfähigkeit gegenüber Holz, Kunststoff, Metall, Emaille, Keramik, Porzellan, Stein, Glas usw. gekennzeichnet.

Als zur Bildung der Trägermittelflüssigkeit aufzulösende Kunststoffe eignen sich neben dem bereits erwähnten Polystyrol beispielsweise Polytetrafluoräthylen oder Duroplaste wie Acrylharz, Polyester oder dergleichen oder aber Mischkunststoffe wie Polystyrol-Polyesterharzgemische.

Beispiel II

Zur Herstellung eines mit einem metallischen Abschirmbelag versehenen Kunststoffgehäuses wird auf dieses ein Leiterbelag ähnlich wie bei dem zuvor beschriebenen Beispiel aufgespritzt. Die verarbeitete Dispersion zeichnet sich durch einen hohen Gehalt an Leiterpartikeln im Verhältnis zu dem gelösten Kunststoff aus. Allgemein liegt das Verhältnis von Leiterpartikel zu Kunststoffanteil im Bereich von 7:1 bis 2:1. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird ein Verhältnis nahe 2:1 von Leiterpartikel zu Kunststoffanteil verwendet. Bezüglich des Lösungsmittelgehaltes ergibt es sich, daß 5 %ige bis 10 %ige Suspensionen eine gute Verarbeitbarkeit ergeben.

Beispiel III

Zur Herstellung eines Flächenheizelementes wird entsprechend verfahren wie bei Beispiel I. Als Kunststoff in der Leiterpartikel-Trägermittelflüssigkeit-Dispersion kommt jedoch ein Duroplastkunststoff zur Anwendung, welcher in seiner noch nicht vollständig vernetzten Form gelöst ist. Nach dem Auftragen des Belages wird dieser durch Anschluß der Elektroden an eine Strom-

2842519

8

quelle erhitzt. Bei der Erhitzung vernetzt sich der Duroplast und geht in die "Resit"-Form über. Der fertige Heizbelag zeichnet sich durch hohe mechanische Widerstandsfähigkeit über nahezu unbegrenzte Zeitdauer hinweg aus.

- 6 -

030016/0160